

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

08.07.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 7 月 1 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 0 1 1 3 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 0 1 1 3 9]

出 願 人 株式会社ブリヂストン
Applicant(s): 服部 励治

REC'D 22 AUG 2003

WIPO PCT

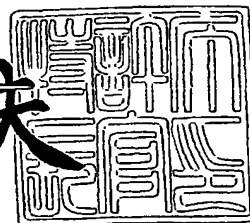
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

2 0 0 3 年 8 月 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 P230040
【提出日】 平成14年 7月10日
【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿
【国際特許分類】 G09F 9/37
【発明の名称】 画像表示装置
【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 福岡県福岡市西区姪浜町 200-1

【氏名】 服部 励治

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市柏原 3405-181-91-7

【氏名】 田沼 逸夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都羽村市神明台 3-5-28

【氏名】 増田 善友

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市小川東町 3-5-5

【氏名】 二瓶 則夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市戸倉 4-5-16

【氏名】 櫻井 良

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市多摩区登戸 1664-412

【氏名】 田村 一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国立市西 2-8-36

【氏名】 山崎 博貴

【特許出願人】

【識別番号】 000005278

【氏名又は名称】 株式会社 プリヂストン

【特許出願人】

【識別番号】 399111060

【氏名又は名称】 服部 励治

【代理人】

【識別番号】 100072051

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉村 興作

【選任した代理人】

【識別番号】 100059258

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉村 暁秀

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 074997

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712186

【包括委任状番号】 0206429

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも一方が透明な 2 枚の基板の間に色および帯電特性の異なる 2 種類以上の粒子を封入し、前記基板の双方に設けた電極からなる電極対から前記粒子に電界を与えて、前記粒子を飛翔移動させて画像を表示する画像表示板を具備する画像表示装置であって、前記 2 枚の基板を透明基板から構成するとともに、前記電極対を透明電極から構成することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】 粒子の色を白色及び黒色とし、画像表示板の両面にモノクロ表示を行う請求項 1 記載の画像表示装置。

【請求項 3】 粒子の色を白色及び黒色とし、一方の基板上にカラーフィルタを配置することで、画像表示板の一方の面にモノクロ表示を行うとともに他方のカラーフィルタを配置した面にカラー表示を行う請求項 1 記載の画像表示装置。

【請求項 4】 画像の 1 画素を構成する 3 つの画像表示素子の粒子の色を、それぞれ、黒色と赤色、黒色と緑色、黒色と青色とし、画像表示板の両面にカラー表示を行う請求項 1 記載の画像表示装置。

【請求項 5】 粒子の平均粒径が $0.1 \sim 50 \mu\text{m}$ である請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 6】 粒子の帯電量が絶対値で $10 \sim 100 \mu\text{C/g}$ である請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 7】 粒子が、その表面と 1mm の間隔をもって配置されたコロナ放電器に、 8KV の電圧を印加してコロナ放電を発生させて表面を帯電させた場合に、 0.3 秒後における表面電位の最大値が 300V より大きい粒子である請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、クーロン力を利用した粒子の飛翔移動に伴い、画像を繰り返し表示、消去できる画像表示板を具備する画像表示装置に関し、特に、両面での表示が

可能であり、薄型の画像表示板を具備する画像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、液晶（LCD）に代わる画像表示装置として、電気泳動方式、エレクトロクロミック方式、サーマル方式、2色粒子回転方式などの技術を用いた画像表示装置が提案されている。

【0003】

これら従来の技術は、LCDに比べて、通常の印刷物に近い広い視野角が得られる、消費電力が小さい、メモリ機能を有している等のメリットから、次世代の安価な画像表示装置に使用できる技術として考えられ、携帯端末用画像表示、電子ペーパー等への展開が期待されている。特に最近では、分散粒子と着色溶液からなる分散液をマイクロカプセル化し、これを対向する基板間に配置する電気泳動方式が提案され期待が寄せられている。

【0004】

しかしながら、電気泳動方式では、液中を粒子が泳動するために液の粘性抵抗により応答速度が遅いという問題がある。更に、低比重の溶液中に酸化チタン等の高比重の粒子を分散させているために沈降しやすく、分散状態の安定性維持が難しく、画像繰り返し安定性に欠けるという問題を抱えている。マイクロカプセル化にしても、セルサイズをマイクロカプセルレベルにし、見かけ上、上述した欠点が現れにくくしているだけであって、本質的な問題は何ら解決されていない。

【0005】

一方、溶液中での挙動を利用した電気泳動方式に対し、溶液を使わず、導電性粒子と電荷輸送層を基板の一部に組み入れた方式も提案され始めている。しかし、電荷輸送層、更には電荷発生層を配置するために構造が複雑になると共に、導電性粒子に電荷を一定に注入することは難しく、安定性に欠けるという問題もある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上述した種々の問題を解決するための一方法として、少なくとも一方が透明な 2 枚の基板の間に色および帯電特性の異なる 2 種類以上の粒子を封入し、基板に設けた電極からなる電極対から粒子に電界を与えて、クーロン力により粒子を飛翔移動させて画像を表示する画像表示板を具備する画像表示装置が知られている。この画像表示装置では、乾式で応答性能が速く、単純な構造で安価かつ、安定性に優れた画像表示を行うことができるが、構造上裏面に画像表示をすることができなかった。そのため、近年画像表示装置を高機能化する点で要望の高い、画像表示板の両面に画像表示ができる画像表示装置を得ることができない問題があった。

【0007】

本発明の目的は、乾式で応答性能が速く、単純な構造で安価かつ、安定性に優れた画像表示装置において、両面において画像表示ができる画像表示板を備える画像表示装置を提供しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の画像表示装置は、少なくとも一方が透明な 2 枚の基板の間に色および帯電特性の異なる 2 種類以上の粒子を封入し、前記基板の双方に設けた電極からなる電極対から前記粒子に電界を与えて、前記粒子を飛翔移動させて画像を表示する画像表示板を具備する画像表示装置であって、前記 2 枚の基板を透明基板から構成するとともに、前記電極対を透明電極から構成することを特徴とするものである。

【0009】

本発明の画像表示装置で用いる画像表示板では、すべての基板及び電極を透明基板及び電極から構成することで、表面のみならず裏面にも画像を表示することができる。これにより、超薄型の画面表示板が実現し、またそれぞれの面に異なる機能（例えば片側モノクロ、片側カラーなど）を付与することも可能となり、画像表示装置の高機能化を実現することができる。

【0010】

本発明の画像表示装置において、表面と裏面に異なる機能を付与する場合の好

適な構成としては、粒子の色を白色及び黒色とし、画像表示板の両面にモノクロ表示を行うこと、粒子の色を白色及び黒色とし、一方の基板上にカラーフィルタを配置することで、画像表示板の一方の面にモノクロ表示を行うとともに他方のカラーフィルタを配置した面にカラー表示を行うこと、および、画像の1画素を構成する3つの画像表示素子の粒子の色を、それぞれ、黒色と赤色、黒色と緑色、黒色と青色とし、画像表示板の両面にカラー表示を行うことがある。

【0011】

本発明の画像表示装置における粒子としては、粒子の平均粒径が $0.1 \sim 50 \mu\text{m}$ であることが好ましい。また、粒子の帯電量が絶対値で $10 \sim 100 \mu\text{C/g}$ であることが好ましい。さらに、粒子が、その表面と 1mm の間隔をもって配置されたコロナ放電器に、 8KV の電圧を印加してコロナ放電を発生させて表面を帯電させた場合に、 0.3 秒後における表面電位の最大値が 300V より大きい粒子であることが好ましい。

【0012】

【発明の実施の形態】

図1は本発明の画像表示装置を構成する画像表示板の画像表示素子の一例とその表示駆動原理を示す図である。図1(a)～(c)に示す例において、1は透明基板、2は対向基板、3は表示電極（透明電極）、4は対向電極、5は負帯電粒子、6は正帯電粒子、7は隔壁である。

【0013】

図1(a)は対向する基板（透明基板1と対向基板2）の間に負帯電粒子5及び正帯電粒子6を配置した状態を示す。この状態のものに、表示電極3側が低電位、対向電極4側が高電位となるように電圧を印加すると、図1(b)に示すように、クーロン力によって、正帯電粒子6は表示電極3側飛翔移動し、負帯電粒子5は対向電極4側に飛翔移動する。この場合、透明基板1側から見る表示面は正帯電粒子6の色に見える。次に、極性を切り換えて、表示電極3側が高電位、対向電極4側が低電位となるように電圧を印加すると、図1(c)に示すように、クーロン力によって、負帯電粒子5は表示電極3側に飛翔移動し、正帯電粒子6は対向電極4側に飛翔移動する。この場合、透明基板1側から見る表示面は負

帯電粒子5の色に見える。

【0014】

図1(b)と図1(c)の間は電源の極性を反転するだけで繰り返し表示することができ、このように電源の極性を反転することで可逆的に色を変化させることができる。粒子の色は、随意に選定できる。例えば、負帯電粒子5を白色とし、正帯電粒子6を黒色とするか、負帯電粒子5を黒色とし、正帯電粒子6を白色とすると、表示は白色と黒色間の可逆表示となる。この方式では、各粒子は一度電極に鏡像力により貼り付いた状態にあるので、電圧を切った後も表示画像は長期に保持され、メモリ保持性が良い。

【0015】

本発明では、各帯電粒子は気体中を飛翔するため、画像表示の応答速度が速く、応答速度を1 msec以下にすることができる。また、液晶表示素子のように配向膜や偏光板等が不要で、構造が単純で、低コストかつ大面積が可能である。温度変化に対しても安定で、低温から高温まで使用可能である。さらに、視野角がなく、高反射率、反射型で明るいところでも見易く、低消費電力である。メモリ性もあり、画像保持する場合に電力を消費しない。

【0016】

本発明の特徴は、上述した構成の画像表示板において、すでに透明な透明基板1、表示電極3だけでなく、対向基板2および対向電極4をも透明基板および透明電極で構成した点である。そして、負帯電粒子5と正帯電粒子6の色、および、画像表示板における画像表示素子の構成を変えることで、両面表示のバリエーションを実現している。以下、粒子の色および画像表示素子の構成を変えた例について説明する。

【0017】

まず、画像の1画素を図1(a)～(c)に示す画像表示素子の1単位で構成し、例えば、負帯電粒子5を白色、正帯電粒子6を黒色とする例が考えられる。この場合は、表示電極3と対向電極4との電極対で発生する電界の向きおよび強さを制御することで、画像表示板の両面でモノクロ表示をさせることができる。本例では、図2(a)、(b)に示すように、同時に、画像表示板11の両面の

対応する箇所には黒色または白色で表示された図形等を表示することができる。

【0018】

次に、画像の1画素を図1(a)～(c)に示す画像表示素子の例えば3単位(3の倍数であれば良い)で構成し、図3に示すように、各画像表示素子12の透明基板1または透明な対向基板2の外側にR、G、Bのカラーフィルター13 R、13 G、13 Bを設置し、例えば、負帯電粒子5を白色、正帯電粒子6を黒色とする例が考えられる。この場合は、各画像表示素子12において表示電極3と対向電極4との電極対で発生する電界の向きおよび強さを制御することで、画像表示板11のカラーフィルター13 R、13 G、13 Bを設置した面にカラー表示を、他の面にモノクロ表示をさせることができる。カラー表示において、黒色は、画像表示素子12のカラーフィルター13 R、13 G、13 Bを設けた側のすべての面に黒色の粒子が存在するよう制御して黒色を表示することで、白色は、画像表示素子12のカラーフィルター13 R、13 G、13 Bを設けた側のすべての面に白色の粒子が存在するよう制御してRGBを合成した白色を表示することで、カラーは、画像表示素子12のカラーフィルター13 R、13 G、13 Bを設けた側の白色粒子の量を各別に制御してRGBを合成したカラーを表示することで、それぞれ表示することができる。本例では、両面同時に対応する画像を表示することはできず、片面ずつ使用することとなる。

【0019】

さらに、画像の1画素を図1(a)～(c)に示す画像表示素子の例えば3単位で構成し、図4に示すように、各画像表示素子12に、それぞれ互いに逆の極性に帯電した、黒色粒子14と赤色粒子15、黒色粒子14と緑色粒子16、黒色粒子14と青色粒子17を封入する例が考えられる。この場合は、各画像表示素子12において表示電極3と対向電極4との電極対で発生する電界の向きおよび強さを制御することで、画像表示板11の両面でカラー表示をさせることができる。カラー表示において、黒色は、画像表示素子12の表示させたい側のすべての面に黒色粒子14が存在するよう制御して黒色を表示することで、白色は、画像表示素子12の表示させたい側のすべての面にそれぞれ赤色粒子15、緑色粒子16、青色粒子17が存在するよう制御してRGBを合成した白色を表示す

ることで、カラーは、画像表示素子12の表示させたい側の赤色粒子15、緑色粒子16、青色粒子17の量を各別に制御してRGBを合成したカラーを表示することで、それぞれ行うことができる。本例でも、両面同時に対応する画像を表示することは考えず、片面ずつ使用するのが好適である。

【0020】

以下、本発明の画像表示装置で用いる各部材の詳細について述べる。

基板は装置外側から粒子の色が確認できる透明基板であり、可視光の透過率が高くかつ耐熱性の良い材料が好適である。可撓性の有無は用途により適宜選択され、例えば、電子ペーパー等の用途には可撓性のある材料が好適であり、携帯電話、PDA、ノートパソコン類の携帯機器の表示装置等の用途には可撓性のない材料が好適である。

【0021】

基板の材料を例示すると、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルフォン、ポリエチレン、ポリカーボネート、ポリイミド、アクリル等のポリマーシートや、ガラス、石英等の無機シートが挙げられる。基板の厚みは、2～5000 μm が好ましく、特に5～1000 μm が好適である。厚みが薄すぎると、強度、基板間の間隔均一性を保ちにくくなり、厚みが厚すぎると、表示機能としての鮮明さ、コントラストの低下が発生し、特に、電子ペーパー用途の場合にはフレキシビリティに欠ける。

【0022】

また、図1(a)～(c)に示すように、隔壁7を各表示素子の四周に設けるのが好ましい。隔壁を平行する2方向に設けることもできる。これにより、基板平行方向の余分な粒子移動を阻止し、耐久繰り返し性、メモリ保持性を介助するとともに、基板間の間隔を均一にかつ補強し、画像表示板の強度を上げることができる。隔壁の形成方法としては、特に限定されないが、例えば、スクリーン版を用いて所定の位置にペーストを重ね塗りするスクリーン印刷法や、基板上に所望の厚さの隔壁材をベタ塗りし、隔壁として残したい部分のみレジストパターンを隔壁材上に被覆した後、プラスト材を噴射して隔壁部以外の隔壁材を切削除去するサンドブラスト法や、基板上に感光性樹脂を用いてレジストパターンを形成

し、レジスト凹部へペーストを埋め込んだ後レジストを除去するリフトオフ法（アディティブ法）や、基板上に隔壁材料を含有した感光性樹脂組成物を塗布し、露光・現像により所望のパターンを得る感光性ペースト法や、基板上に隔壁材料を含有するペーストを塗布した後、凹凸を有する金型等を圧着・加圧成形して隔壁形成する鋳型成形法等、種々の方法が採用される。さらに、鋳型成形法を応用し、鋳型として感光性樹脂組成物により設けたレリーフパターンを使用する、レリーフ型押し法も採用される。

【0023】

電極は、透明かつパターン形成可能である導電材料で形成される。このような導電材料としては、アルミニウム、銀、ニッケル、銅、金等の金属やITO、導電性酸化スズ、導電性酸化亜鉛等の透明導電金属酸化物をスパッタリング法、真空蒸着法、CVD法、塗布法等で薄膜状に形成したもの、あるいは、導電剤を溶媒あるいは合成樹脂バインダーに混合して塗布したものが用いられる。

【0024】

導電剤としては、ベンジルトリメチルアンモニウムクロライド、テトラブチルアンモニウムパークロレート等のカチオン性高分子電解質、ポリスチレンスルホン酸塩、ポリアクリル酸塩等のアニオン性高分子電解質や導電性の酸化亜鉛、酸化スズ、酸化インジウム微粉末等が用いられる。なお、電極の厚みは、導電性が確保でき光透過性に支障がなければどのような厚さでも良いが、3～1000nm、好ましくは5～400nmが好適である。透明な対向基板上にも、上記表示電極と同様に透明電極材料を使用する。

【0025】

各電極には、帯電した粒子の電荷が逃げないように絶縁性のコート層を形成することが好ましい。コート層は、負帯電粒子に対しては正帯電性の樹脂を、正帯電粒子に対しては負帯電性の樹脂を用いると、粒子の電荷が逃げ難いので特に好ましい。

【0026】

粒子は負帯電性または正帯電性の着色粒子で、クーロン力により飛翔移動するものであればいずれでも良いが、特に、球形で比重の小さい粒子が好適である。

粒子の平均粒径は $0.1 \sim 50 \mu\text{m}$ が好ましく、特に $1 \sim 30 \mu\text{m}$ が好ましい。粒径がこの範囲より小さいと、粒子の電荷密度が大きすぎて電極や基板への鏡像力が強すぎ、メモリ性はよいが、電界を反転した場合の追随性が悪くなる。反対に粒径がこの範囲より大きいと、追随性は良いが、メモリ性が悪くなる。

【0027】

粒子を負または正に帯電させる方法は、特に限定されないが、コロナ放電法、電極注入法、摩擦法等の粒子を帯電する方法が用いられる。粒子の帯電量は絶対値で $10 \sim 100 \mu\text{C/g}$ の範囲が好ましく、特に $20 \sim 60 \mu\text{C/g}$ が好ましい。帯電量がこの範囲より低いと、電界の変化に対する応答速度が遅くなり、メモリ性も低くなる。帯電量がこの範囲より高いと、電極や基板への鏡像力が強すぎ、メモリ性はよいが、電界を反転した場合の追随性が悪くなる。

【0028】

粒子は、その帯電電荷を保持する必要があるので、 $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上の絶縁粒子が好ましく、特に $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上の絶縁粒子が好ましい。また、以下に述べる方法で評価した電荷減衰性の低い粒子がさらに好ましい。

【0029】

すなわち、粒子を、別途、プレス、加熱溶融、キャスト等により、厚み $5 \sim 100 \mu\text{m}$ のフィルム状にする。そして、そのフィルム表面と 1mm の間隔をもって配置されたコロナ放電器に、 8KV の電圧を印加してコロナ放電を発生させて表面を帯電させ、その表面電位の変化を測定し判定する。この場合、 0.3 秒後における表面電位の最大値が 300V より大きく、好ましくは 400V より大きくなるように、粒子構成材料を選択、作成することが肝要である。

【0030】

なお、上記表面電位の測定は、例えば図5に示した装置（QEA社製CRT2000）により行うことができる。この装置の場合は、前述したフィルムを表面に配置したロールのシャフト両端部をチャック21にて保持し、小型のスコロトン放電器22と表面電位計23とを所定間隔離して併設した計測ユニットを上記フィルムの表面と 1mm の間隔を持って対向配置し、上記フィルムを静止した状態のまま、上記計測ユニットをフィルム的一端から他端まで一定速度で移動さ

せることにより、表面電荷を与えつつその表面電位を測定する方法が好適に採用される。なお、測定環境は温度 $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $55 \pm 5\text{RH}\%$ とする。

【0031】

粒子は、帯電性能等が満たされれば、いずれの材料から構成されても良い。例えば、樹脂、荷電制御剤、着色剤、無機添加剤等から、あるいは、着色剤単独等で形成することができる。

【0032】

樹脂の例としては、ウレタン樹脂、ウレア樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、アクリルウレタン樹脂、アクリルウレタンシリコン樹脂、アクリルウレタンフッ素樹脂、アクリルフッ素樹脂、シリコン樹脂、アクリルシリコン樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、スチレンアクリル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ブチラール樹脂、塩化ビニリデン樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、フッ素樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリアミド樹脂等が挙げられ、2種以上混合することもできる。特に、基板との付着力を制御する観点から、アクリルウレタン樹脂、アクリルシリコン樹脂、アクリルフッ素樹脂、アクリルウレタンシリコン樹脂、アクリルウレタンフッ素樹脂、フッ素樹脂、シリコン樹脂が好適である。

【0033】

荷電制御剤としては、特に制限はないが、負荷電制御剤としては例えば、サリチル酸金属錯体、含金属アゾ染料、合金属（金属イオンや金属原子を含む）の油性染料、4級アンモニウム塩系化合物、カリックスアレン化合物、含ホウ素化合物（ベンジル酸ホウ素錯体）、ニトロイミダゾール誘導体等が挙げられる。正荷電制御剤としては例えば、ニグロシン染料、トリフェニルメタン系化合物、4級アンモニウム塩系化合物、ポリアミン樹脂、イミダゾール誘導体等が挙げられる。その他、超微粒子シリカ、超微粒子酸化チタン、超微粒子アルミナ等の金属酸化物、ピリジン等の含窒素環状化合物及びその誘導体や塩、各種有機顔料、フッ素、塩素、窒素等を含んだ樹脂等も荷電制御剤として用いることもできる。

【0034】

着色剤としては、以下に例示するような、有機または無機の各種、各色の顔料

、染料が使用可能である。

【0035】

黒色顔料としては、カーボンブラック、酸化銅、二酸化マンガン、アニリンブラック、活性炭等がある。黄色顔料としては、黄鉛、亜鉛黄、カドミウムイエロー、黄色酸化鉄、ミネラルファストイエロー、ニッケルチタンイエロー、ネーブルイエロー、ナフトールイエローS、ハンザイエローG、ハンザイエロー10G、ベンジジンイエローG、ベンジジンイエローGR、キノリンイエローレーキ、パーマネントイエローNCG、タートラジンレーキ等がある。橙色顔料としては、赤色黄鉛、モリブデンオレンジ、パーマネントオレンジGTR、ピラズロンオレンジ、バルカンオレンジ、インダスレンブリリアントオレンジRK、ベンジジンオレンジG、インダスレンブリリアントオレンジGK等がある。赤色顔料としては、ベンガラ、カドミウムレッド、鉛丹、硫化水銀、カドミウム、パーマネントレッド4R、リソールレッド、ピラズロンレッド、ウォッチングレッド、カルシウム塩、レーキレッドD、ブリリアントカーミン6B、エオシンレーキ、ローダミンレーキB、アリザリンレーキ、ブリリアントカーミン3B等がある。

【0036】

紫色顔料としては、マンガン紫、ファストバイオレットB、メチルバイオレットレーキ等がある。青色顔料としては、紺青、コバルトブルー、アルカリブルーレーキ、ピクトリアブルーレーキ、フタロシアニンブルー、無金属フタロシアニンブルー、フタロシアニンブルー部分塩素化物、ファストスカイブルー、インダスレンブルーBC等がある。緑色顔料としては、クロムグリーン、酸化クロム、ピグメントグリーンB、マラカイトグリーンレーキ、ファイナルイエローグリーンG等がある。白色顔料としては、亜鉛華、酸化チタン、アンチモン白、硫化亜鉛等がある。

【0037】

体質顔料としては、バライト粉、炭酸バリウム、クレー、シリカ、ホワイトカーボン、タルク、アルミナホワイต์等がある。また、塩基性、酸性、分散、直接染料等の各種染料として、ニグロシン、メチレンブルー、ローズベンガル、キノリンイエロー、ウルトラマリンブルー等がある。これらの着色剤は、単独或いは

複数組み合わせ用いることができる。特に黒色着色剤としてカーボンブラックが、白色着色剤として酸化チタンが好ましい。

【0038】

粒子の製造方法については特に限定されないが、例えば、電子写真のトナーを製造する場合に準じた粉碎法および重合法が使用出来る。また、無機または有機顔料の粉体の表面に樹脂や荷電制御剤等をコートする方法も用いられる。

【0039】

透明基板と対向基板の間隔は、粒子が飛翔移動でき、コントラストを維持できれば良いが、通常 $10 \sim 5000 \mu\text{m}$ 、好ましくは $30 \sim 500 \mu\text{m}$ に調整される。粒子充填量は、基板間の空間体積に対して、 $10 \sim 90\%$ 、好ましくは $30 \sim 80\%$ を占める体積になるように充填するのが良い。

【0040】

本発明の画像表示装置に用いる表示板においては、上記の表示素子を複数使用してマトリックス状に配置して表示を行う。白黒の場合は、1つの表示素子が1つの画素となる。白黒以外の任意の色表示をする場合は、粒子の色の組み合わせを適宜行えばよい。フルカラーの場合は、3種の表示素子、すなわち、各々 R（赤色）、G（緑色）及び B（青色）の色の粒子を持ちかつ各々黒色の粒子を持つ表示素子を1組とし、それらを複数組配置して表示板とするのが好ましい。

【0041】

本発明の画像表示装置は、ノートパソコン、PDA、携帯電話等のモバイル機器の画像表示部、電子ブック、電子新聞等の電子ペーパー、看板、ポスター、黒板等の掲示板、電卓、家電製品、自動車用品等の画像表示部等に用いられる。特に、本発明の画像表示装置は画像表示板の両面に画像を表示できるため、折りたたみ式の携帯電話において、携帯電話を畳んだ状態における表示板と携帯電話を開いた状態における表示板を1つの画像表示板で構成することができ、携帯電話のさらなる薄型化が可能となる。

【0042】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、すべての基板及び電極を透

明基板及び電極から構成しているため、表面のみならず裏面にも画像を表示することができる。これにより、超薄型の画面表示板が実現し、またそれぞれの面に異なる機能（例えば片側モノクロ、片側カラーなど）を付与することも可能となり、画像表示装置の高機能化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a)～(c)はそれぞれ本発明の画像表示装置を構成する画像表示板の画像表示素子における一例の構成とその表示駆動原理を示す図である。

【図2】 (a)、(b)はそれぞれ本発明の画像表示装置における画像表示板の表示の一例を示す図である。

【図3】 本発明の画像表示装置における片面にカラー表示片面にモノクロ表示を行う画像表示板の一例の構成を示す図である。

【図4】 本発明の画像表示装置における両面にカラー表示を行う画像表示板の一例の構成を示す図である。

【図5】 本発明の画像表示装置に用いる粒子の表面電位の測定要領を示す図である。

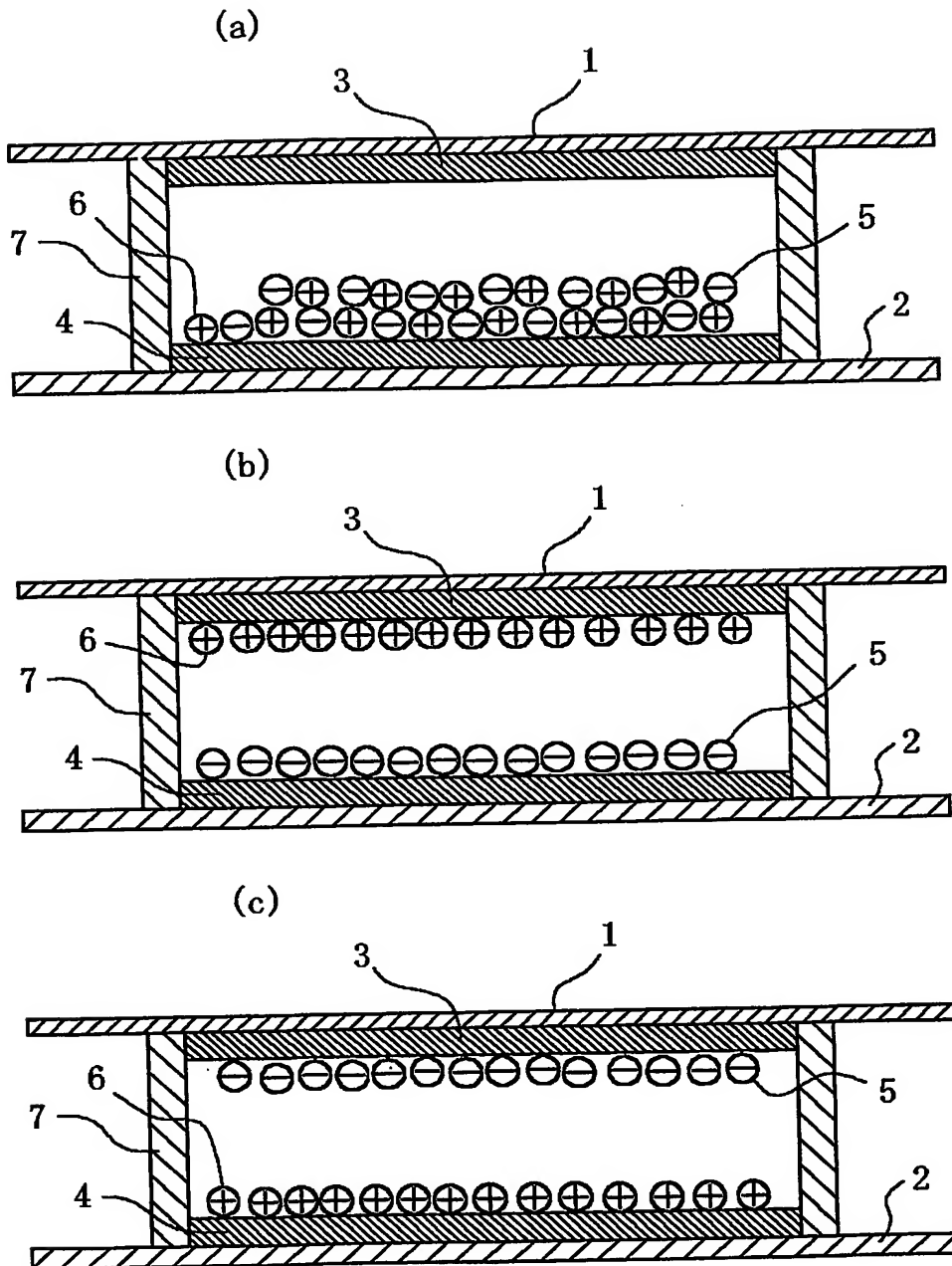
【符号の説明】

- 1 透明基板
- 2 対向基板
- 3 表示電極
- 4 対向電極
- 5 負帯電粒子
- 6 正帯電粒子
- 7 隔壁
- 11 画像表示板
- 12 画像表示素子
- 13R、13G、13B カラーフィルター
- 14 黒色粒子
- 15 赤色粒子
- 16 緑色粒子

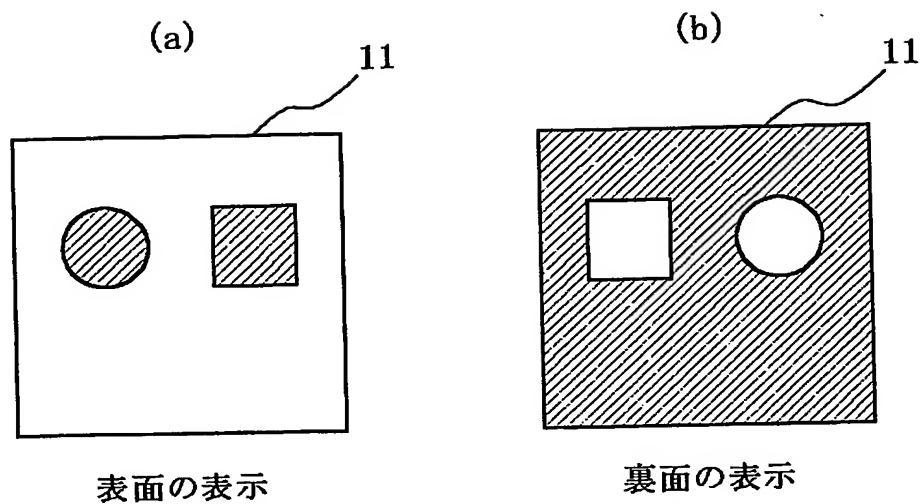
- 1 7 青色粒子
- 2 1 チャック
- 2 2 スコトロロン放電器
- 2 3 表面電位計

【書類名】 図面

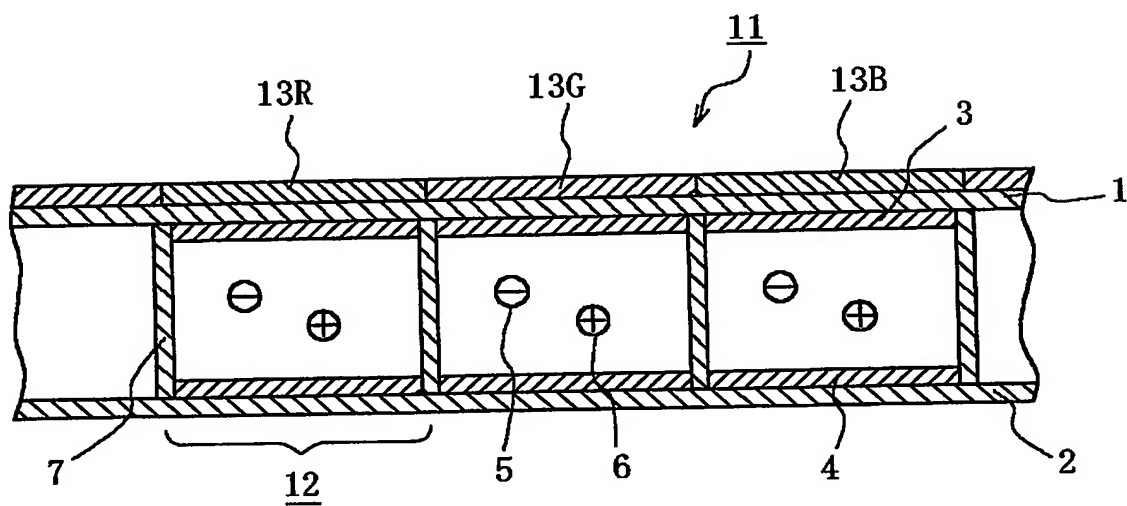
【図 1】



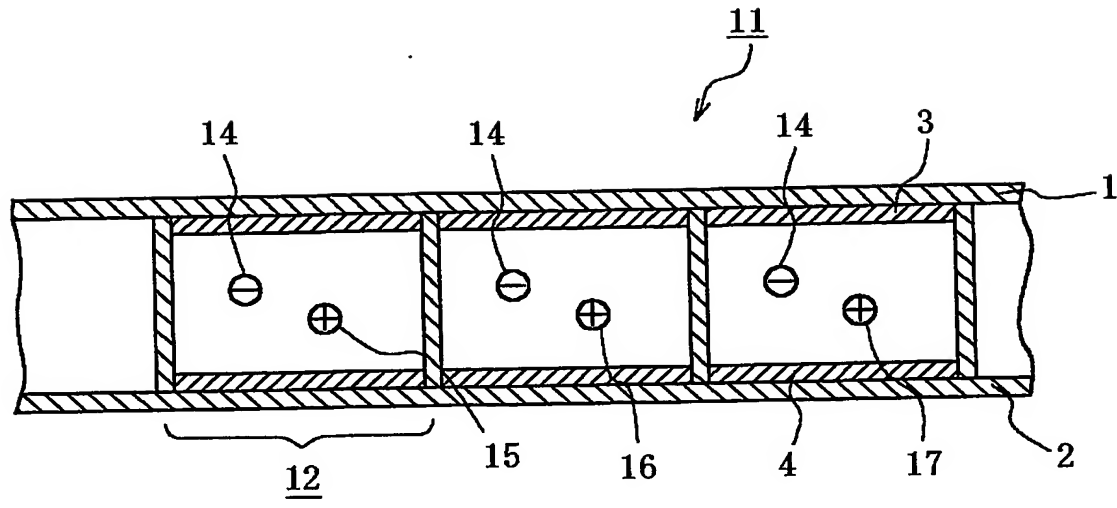
【図 2】



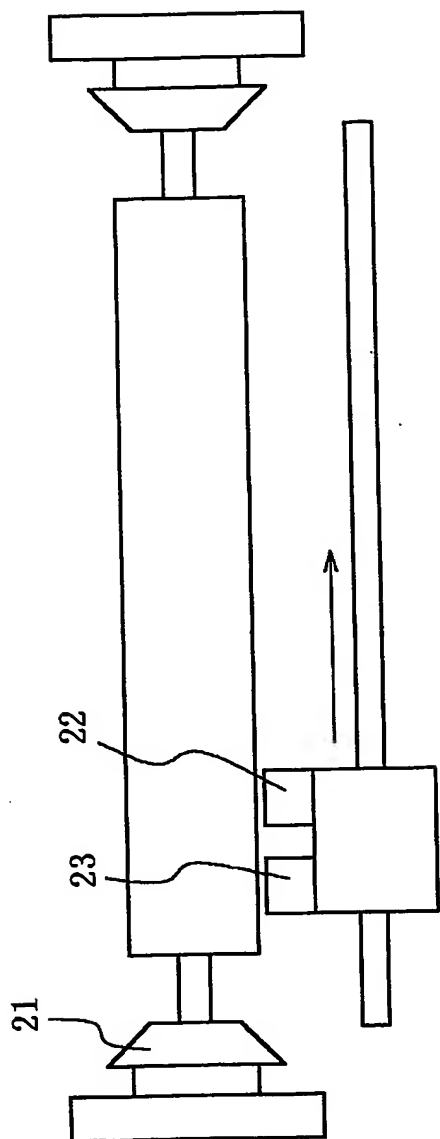
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 乾式で応答性能が速く、単純な構造で安価かつ、安定性に優れる画像表示装置において、両面において画像表示ができる画像表示板を備える画像表示装置を提供する。

【解決手段】 少なくとも一方が透明な2枚の基板1、2の間に色および帯電特性の異なる2種類以上の粒子を封入し、基板の双方に設けた電極3、4からなる電極対から粒子5、6に電界を与えて、粒子を飛翔移動させて画像を表示する画像表示板を具備する画像表示装置であって、2枚の基板1、2を透明基板から構成するとともに、電極対3、4を透明電極から構成する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 2 0 1 1 3 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 7 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区京橋 1 丁目 1 0 番 1 号

氏 名

株式会社ブリヂストン

特願 2002-201139

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[399111060]

1. 変更年月日

1999年10月12日

[変更理由]

新規登録

住 所

福岡県福岡市西区姪浜町200番地1-109号

氏 名

服部 励治

2. 変更年月日

2002年 4月18日

[変更理由]

住所変更

住 所

福岡県福岡市西区姪浜町200-1

氏 名

服部 励治

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.